

ISSN 0899-2574

РУССКАЯ МЫСЛЬ



№ 1-12

Москва

«Общественная польза»

2013

ГМО КАК ТЕСТ НА ЗРЕЛОСТЬ

Ермакова И.В.

21 век – это, несомненно, век новых достижений. К таким достижениям можно отнести и новое направление науки как биотехнология. Результаты биотехнологических исследований предполагается использовать в медицине, сельском хозяйстве, оборонной промышленности и др. Однако чем сложнее методы, тем больше вероятность возникновения рисков при их использовании, особенно, когда речь идёт о внедрении в геном, То есть в программу строения и развития живых организмов. Если биотехнологические методы несовершенны или неправильные, то биотехнология может нанести большой вред не только человеку, но и природной среде.

Что происходит в России, да и в других странах с проблемой ГМО? Ситуация оказалась схожей во многих странах мира. И пока учёные гонялись за грантами, производители за прибылью, а политики за экономической выгодой, всё живое на планете потребляло опасные генетически модифицированные (или трансгенные) организмы. Результатом этого невиданного доселе эксперимента над живыми организмами стали резкое увеличение генетических уродств, всплеск бесплодия среди людей и животных, появление новых заболеваний, исчезновение разных видов растений и животных.

Биологические организмы, как это ни странно звучит, были созданы химическим концерном и проверялись на безопасность, в основном, химическими методами. Именно этого добивались компании-производители ГМО: упростить процедуру проверки и свести её к простейшим химическим анализам (Глазко, 2006). Но биологический организм – это не сосуд с химическими веществами. А что же политики, от которых зависит решение? Многие из них давно забыли основы биологии, а некоторые их и не знали. Потому – есть ли разница между биологическим организмом и сосудом с химическими веществами – для них был непринципиален. И многие из них стали активно поддерживать идею упрощения проверки ГМО простыми химическими методами. Интересно, эти политики, принимающие жизненно важные решения, самих себя рассматривали как сосуд или как организм? С точки зрения химии ДНК у всех живых организмов одинаковая – это дезоксирибонуклеиновая кислота, которая состоит из 4-х повторяющихся блоков-нуклеотидов. И если проводить простые химические анализы, например, выявление дезоксирибонуклеиновой кислоты, то различий между разными организмами вы не найдёте. А вот гены (участки ДНК), их количество и расположение играют существенную роль для определения организма. Ведь гены несут информацию о строении РНК и белка, которые определяют развитие, рост и функционирование организма. ГМО по определению не могут быть безопасными, потому что любые искусственные манипуляции с геномом приводят к образованию новых видов растений или животных с неизвестными свойствами.

Что же такое ГМО?

Получение ГМО связано со «встраиванием» **чужого гена** в геном других растений или животных (производят транспортировку гена, то есть трансгенизацию) с целью изменения свойств или параметров последних (Кузнецов и Куликов, 2005), например, получение растений, устойчивых к заморозкам, или к насекомым, или к пестицидам и так далее. В результате такой модификации происходит искусственное внедрение новых генов в геном организма, то есть в тот аппарат, от которого зависит строение самого организма и следующих поколений. Только внедрять в нужное место учёные ещё не научились; и куда попадёт ген – никто не знает. Ген нужно как-то внедрить.

Учёные долго бились над тем, как внедрить ген в геном другого организма, то есть осуществить перенос гена. Наиболее распространённым способом является использование в качестве переносчиков новых генов бактериальных плазмид (кольцевых ДНК). Плазида в бактерии служит транспортом для доставки любого гена. Обычно бактериальные плазмиды легко переходят от бактерии к бактерии, но не к растениям. К счастью или к несчастью была обнаружена бактерия, которая «умела вводить» гены в растения и «заставлять» их синтезировать нужные ей белки (Чирков, 2002). Такой бактерией была почвенная опухолообразующая бактерия *Agrobacterium tumefaciens*, являющаяся виновницей образования растительных наростов – галов (растительных опухолей). После заражения растения определённая часть плазмидной ДНК (Т-ДНК) встраивается в хромосомную ДНК растительной клетки, становясь частью её наследственного материала. Растение начинает продуцировать нужные для бактерий питательные вещества. Учёные научились заменять гены в Т-ДНК плазмид бактерий нужными генами, которые предполагалось вводить в растение для его модификации.

Сразу же возникает вопрос, а что происходит с этой конструкцией, когда она попадает в клетку растений? Теоретически она должна полностью разрушиться. Но на практике оказалось иначе: она не только не разрушается полностью, но ещё и реплицируется, то есть даёт многочисленные копии, и фактически начинает «жить» своей жизнью. Этот факт был подчёркнут в Мировом заявлении учёных об опасности ГМО: *«Для встраивания гена используют вирусы, плазмиды (кольцевые ДНК) и др., способные проникнуть в клетку организма и затем использовать клеточные ресурсы для создания множества собственных копий или внедриться в клеточный геном (как и «выпрыгнуть» из него) (World scientific statement..., 2000)».*

Опасность ГМО может быть обусловлена не только способами внедрения генов, но и тем, какие именно гены встраиваются. При этом в процессе внедрения гены могут как сами мутировать, то есть изменяться, так и оказывать негативное воздействие на геном организма-хозяина. В результате активности внедрённых генов могут образовываться неизвестные токсичные белки, вызывающие токсикозы или аллергию у человека и животных. К тому же растения могут аккумулировать гербициды и пестициды, к которым они устойчивы и вместе с растением человек будет поглощать токсичные химикаты. ГМ-вставки могут проникать в клетки внутренних органов – как взрослого организма, так и потомства, что было доказано с помощью флуоресцентной зелёной метки (Schubbert et al., 1994,1998).

Ситуация с ГМО в России и мире

На Российском рынке ГМ-продукция появилась в 90-ые годы. Высшее руководство страны открыто выступило против ГМО. Их либо не услышали, либо не поняли, либо не обратили внимания на их слова, потому что в стране до сих пор разрешены 16 линий ГМ-культур, которые почти все запрещены в большинстве Европейских стран. Это 7 линий кукурузы, 3 линии сои, 4 линии картофеля, 1 линия риса, 1 линия свёклы и 5 видов микроорганизмов. Из 16-ти линий 9 линий являются устойчивыми к раундапу и глюфосинату. Вроде бы разрешённых сортов немного, но добавляются они во многие продукты. ГМ-компоненты встречаются и в хлебо-булочных изделиях, и мясных, и молочных продуктах. Много их и в детском питании, особенно – для самых маленьких. Наиболее распространённой добавкой является ГМ-соя, устойчивая к гербициду раундапу (линия 40.3.2), которая в наших экспериментах привела к гибели потомства и бесплодию. Российские учёные неоднократно указывали на опасность ГМО (Монастырский, 2004; Яблоков и Баранов, 2004; Кузнецов и Куликов,

2005, Олефиренко, 2005, 2006; Цыдендамбаев, 2006; Ермакова, 2006; Копейкина, 2007, 2008 и другие).

О непредсказуемости действия и опасности ГМ-организмов учёные выступали неоднократно. В 2000 году было опубликовано Мировое заявление учёных об опасности генной инженерии (World Scientists Statement ..., 2000), а затем и Открытое письмо учёных правительствам всех стран о введении моратория на распространение ГМО, которое подписали 828 учёных из 84 стран мира (Open letter ..., 2000). Сейчас этих подписей во много раз больше. Экспериментальные исследования показали патологические изменения в органах животных и их потомства при добавлении в корм разных ГМ-культур. Так, патологические изменения во внутренних органах лабораторных животных были выявлены британскими исследователями при добавлении к корму ГМ-картофеля (Pusztai, 1998, Ewen, Pusztai, 1999), итальянскими коллегами – ГМ-сои (Malatesta et al., 2002, 2003), австралийскими учёными – ГМ-гороха (Prescott et al., 2005), французскими и австрийскими – ГМ-кукурузы (Seralini et al., 2007; Velimirov et al., 2008). Ещё в конце прошлого века были работы английских и немецких учёных, которые указывали на связь ГМО с онкологическими заболеваниями (Doerfler, 1995; Ewen&Pusztai, 1999). Эти исследования удалось опубликовать, но ещё больше осталось неопубликованных работ. Были сообщения о том, что добавление к корму ГМ-томатов стало причиной смерти части лабораторных крыс, а добавка к корму мышей ГМ-кукурузы привела к 100% смертности их детёнышей.

Проведённая нами в России проверка влияния на потомство лабораторных крыс наиболее распространённой ГМ-сои (устойчивой к гербициду раундапу, линия 40.3.2), показала повышенную смертность крысят первого поколения, недоразвитость выживших крысят, патологические изменения во внутренних органах и отсутствие второго поколения (Ермакова, 2006, 2007; Ермакова, Барсков, 2008, Малыгин, Ермакова, 2009). Распространение ГМО приводит к быстрому сокращению биоразнообразия, в том числе и важных для нашей биосферы полезных бактерий. Например, исчезновение почвенных бактерий является причиной деградации почвы, бактерий гниения – трупы не разлагаются, льдообразующих бактерий – резкое уменьшение осадков. К чему может привести исчезновение живых организмов – нетрудно догадаться: к резкому ухудшению состояния окружающей среды, изменению климата, быстрому и необратимому разрушению биосферы.

Пытаясь защититься от ГМ-культур, многие страны ввели маркировку на продуктах с ГМ-компонентами или стали продавать их по очень низкой цене, а некоторые страны пошли по пути отказа от ГМ-культур и ГМ-продуктов, организовав зоны, свободные от ГМО (ЗСГМО) (Копейкина, 2007, 2008). В настоящее время известно более 1300 зон в 35 странах мира, которые организовали ЗСГМО. Среди них почти все европейские страны. А такие страны как Австрия, Швейцария, Германия, Франция, Греция, Польша полностью отказались от ГМО.

Несколько лет назад в Европейском Союзе был опубликован доклад (*Who Benefits from GM crops? An analysis of the global performance of genetically modified (GM) crops 1996-2006*), в котором было отмечено, что трансгенные культуры за десять лет так и не принесли никаких выгод: они не увеличили прибыли фермеров в большинстве стран мира, не улучшили потребительские качества продуктов и не спасли никого от голода. Применение ГМ-культур лишь увеличило объём применения гербицидов и пестицидов, а не сократило их использование, как обещали биотехнологические корпорации. Они не принесли пользы окружающей среде, а, наоборот, оказали крайне негативное воздействие на природу, приведя к сокращению биоразнообразия. Причём сами по себе ГМ-растения являются крайне нестабильными по целому ряду характеристик и могут оказывать негативное воздействие на здоровье человека и животных.

Атака на учёных

Любое новое научное направление может привести к непредсказуемым последствиям и к этому надо быть готовым. Такова плата за прогресс. Биотехнологические ошибки приводили к заболеваниям и смерти. Независимые от корпораций учёные, изучавшие влияние ГМО на животных, стали бить тревогу. Но не тут-то было. Эйфория от нового направления, которое сулило огромную экономическую выгоду, была настолько сильна, что на предупреждения учёных не обращали внимания и даже, наоборот, была организована атака на них.

Учёные, которые обнаруживали негативное воздействие ГМО на живые организмы, подвергались атаке со стороны компаний-производителей. Их эксперименты считались некорректными, результаты признавались недействительными, возникали трудности с публикацией статей. Самых учёных лишали грантов, а некоторых увольняли. Первыми пострадали американские учёные **Игнасио Чапела** и **Дэвид Квист**, которые доказали генетическое загрязнение в результате попадания ГМ пыльцы в другие растения. После публикации полученных результатов в самом престижном журнале *Nature* (*Quist and Chapela, 2001*) у учёных возникли серьёзные проблемы в Университете, в котором они работали. Но уже через несколько лет после этого были представлены данные об обнаружении 142-х очагов генетического загрязнения в 44 странах мира, даже в тех странах, в которых ГМ-культуры не выращивались.

Был уволен из своего Института и известный английский учёный **А.Пуштай**, первый заявивший о патологии внутренних органов животных, в корм которых добавляли ГМ-картофель (*Pusztai, 1998*). **Уильям Энгдаль** в своей книге описал, как увольняли А.Пуштай за то, что он рассказал о результатах своих исследований: «...*Потребовалось пять лет и несколько сердечных приступов прежде, чем почти разорившейся Пуштай смог собрать воедино детали того, что произошло в те 48 часов после его первого появления на ТВ в 1998 году и последующего за этим увольнением из Института «Роуэтт». ... У Монсанто был разговор с Клинтонем, который в свою очередь напрямую разговаривал с Блэром о «проблеме Пуштай». Блэр затем поговорил с директором Института Роуэтт Филиппом Джеймсом. Двадцать четыре часа спустя доктор Арпад Пуштай оказался на улице, ему было запрещено рассказывать о своих исследованиях и разговаривать со своими коллегами. ... Это означало, что частная корпорация с помощью простого телефонного звонка смогла заручиться поддержкой президента Соединенных Штатов и премьер-министра Великобритании для своих частных интересов. Простой звонок из «Монсанто» смог уничтожить репутацию одного из ведущих независимых учёных мира. Это влекло за собой тревожные выводы для будущего академической свободы и независимой науки. Но это также имело огромные последствия для распространения ГМ-культур по всему миру» (Энгдаль, 2009, с.38).*

Потеряла гранты группа итальянских учёных Малатесты, выявившая структурные изменения в органах мышей, питавшихся кормом с ГМ-соей (*Malatesta et al., 2002, 2003*). Показательной является история канадского фермера **Перси Шмайзера**, который стал лауреатом Альтернативной Нобелевской премии за свою многолетнюю борьбу с американской компанией "Монсанто", являющейся основным производителем ГМ-культур. Перси Шмайзер единственный человек, который смог выиграть суд против биотехнологического гиганта компании Монсанто. Эта компания в течение ряда лет штрафовала фермеров в Америке за то, что она на их полях обнаруживала трансгенные культуры. Такой же штраф должен был заплатить и Перси Шмайзер. Но вместо этого смелый фермер подал в суд на компанию Монсанто за загрязнение его поля трансгенными культурами. В отличие от химического и радиоактивного загрязнения, генетическое загрязнение наименее изучено, его невозможно остановить и при необходимости ликвидировать. После нескольких лет борьбы Шмайзеру всё-таки удалось

получить денежную компенсацию за причиненный ему ущерб. В 2008 году Перси Шмайзер посетил Москву. Он сообщил, что использование ГМ-культур привело не только к ухудшению здоровья людей (онкологические и аллергические заболевания, повышение риска бесплодия), но и привело к увеличению применения вредных химических веществ, приведшее к появлению устойчивых к ним сорняков. С подобными "суперсорняками", поражающими не только поля, но появляющимися уже и в городах, пока не найден способ борьбы.

Австралийский эпидемиолог и биохимик, директор Института исследования здоровья и состояния Окружающей среды Джуди Кармэн, обратила внимание на вспышки разных заболеваний после употребления в пищу продуктов с ГМО. Она правомерно считала, что в ряде случаев использовались неадекватные методы оценки безопасности ГМО, которые не позволяли обнаружить биохимические и иммунологические изменения, патологию ткани, изменение функций желудочно-кишечного тракта, печени, почек и других органов. По её мнению официальные способы проверки ГМО слишком короткие, чтобы выявить онкологическое заболевание или определить физиологическое состояние потомства. Джуди открыто критиковала процедуру одобрения ГМО Народной Ассоциацией здоровья Австралии (Public Health Association of Australia). В результате она подверглась мощной критике со стороны представителей транснациональных компаний.

Список, учёных подвергшихся атаке, можно продолжить. Это и норвежские исследователи во главе с научным советником правительства Норвегии, профессором **Терье Траавиком**, который занимается генной инженерией более 20 лет, и группа французских исследователей под руководством **Сералини**, доказавших токсичность ГМ-кукурузы (*Seralini et al., 2007*), и российские учёные, обнаружившие негативный эффект ГМ-сои на крысах, мышах и хомячках, и многие другие. Необоснованной критике подверглись все наши исследования (Ермакова, 2006-2009, Ермакова, Барсков, Малыгин, Ермакова с соавт.) после того, как нами была выявлена высокая смертность новорождённых крысят, патология внутренних органов и нарушение репродуктивных функций крыс при добавлении в их корм ГМ-сои, устойчивой к раундапу (линия 40.3.2). Данные наших исследований, представленные в самом престижном биологическом журнале *Nature biotechnology*, тут же подверглись критике, которая была хорошо организована и спланирована (Ermakova, 2007, Marshall, 2007). В своём письме известный английский публицист **Brian John** написал, что «... случай с Др. Ермаковой является явным отголоском злоеущих событий 2002 года, когда сестринское издание *Nature* опубликовало рецензированную статью под авторством Квист и Чапела (*Quis & Chapela, 2001*) по вопросу загрязнения ГМ-кукурузой». Попытки повторить эксперименты другими исследователями пресекались в самом начале.

А что же политики? Ринулись защищать бедных учёных и население своих стран от опасных ГМО или сделали вид, что это их не касается? К сожалению, единицы смогли разобраться в этой проблеме и встать на защиту населения своих стран. Для остальных собственное благополучие и карьера оказались выше здоровья и жизни населения и сохранности природного разнообразия планеты.

Заключение

Существуют разные мнения относительно причин **масштабного распространения ГМО**. По мнению одних, ГМО должны были спасти население планеты от голода, другие считали, что основная цель их распространения чисто экономическая и связана с получением сверхприбыли транснациональными компаниями, третьи связывали ГМО с политическими задачами, целью которых был захват продовольственного рынка и управление населением планеты. Были и те, кто связывал использование ГМО как

биологического оружия с целью сокращением населения, поскольку было известно, что ГМ продукты могут приводить к бесплодию. И речь шла не только о применении так называемых «терминаторных» технологий. Трудно сказать, какая цель реально стояла перед теми, кто активно проталкивал ГМО. Однако, по мнению многих учёных, при создании генетически модифицированных организмов была допущена серьёзная научная ошибка, которая превратила **ГМО в оружие массового поражения**, независимо от того с какими целями, благими или нет, они создавались. – Отсутствие адекватного контроля за безопасностью генетически изменённых организмов позволило распространить ГМ-культуры и ГМ-продукты по многим странам, что привело к массовым заболеваниям, бесплодию и смерти людей, исчезновению огромного количества разных видов животных и растений.

21 век – это не только век новых технологий, но и новых угроз. Ошибки в генной технологии могут привести к мощному негативному воздействию ГМО на Окружающую среду, стать причиной глобального бесплодия живых организмов, привести к разрушению биосферы и гибели Планеты. В одном из своих выступлений норвежский учёный **Терье Траавик** заявил, что возможная опасность от ГМ конструкций выше, чем от химических соединений, так как они совершенно "незнакомы" окружающей среде, они не распадаются, а, наоборот, принимаются клеткой, где могут бесконтрольно размножаться и мутировать. Он считает, что необходимы независимые исследования, которые проводились бы не на корпоративные средства.

Ситуация с ГМО показывает, что человечество ещё не готово понять и принять новые технологии, разобраться в ошибках и при их наличии быстро исправить. Проблема ГМО оказалась хорошим тестом не только на уровень развития человечества, но и на гражданскую, политическую, научную и человеческую зрелость каждого из нас. Впереди новые более сложные научные направления как нанотехнология, создание и использование антиматерии и т.д. Справится ли человечество с новыми рисками, вызванными научным прогрессом?

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазко В.И. Кризис аграрной цивилизации и генетически модифицированные организмы (ГМО). Киев, 2006. PANOVA, 206с.
2. Ермакова И.В. Генетически модифицированная соя приводит к снижению веса и увеличению смертности крысят первого поколения. Экоинформ, №1, 2006, С.3-6.
3. Ермакова И.В. Влияние сои с геном EPSPS CP4 на физиологическое состояние и репродуктивные функции крыс в первых двух поколениях// Современные проблемы науки и образования. 2009. №5, с.15-21.
4. Ермакова И.В., Барсков И.В. Изучение физиологических и морфологических параметров у крыс и их потомства при использовании диеты, содержащей сою с трансгеном EPSPS CP4 //Современные проблемы науки и образования. Биологические науки. 2008. 6. с.19-20.
5. Копейкина В.Б. (ред.). Зоны, свободны от ГМО. 2007, 106с.
6. Копейкина В.Б. (ред.). Зоны, свободны от ГМО, опыт России. 2008, 56с.
7. Кузнецов В.В., Куликов А.М. Генетически модифицированные риски и полученные из них продукты: реальные и потенциальные риски. Российский химический журнал, 2005. 69 (4), 70-83.
8. Кузнецов В.В., Куликов А.М., Митрохин И.А. и Цыдендамбаев В.Д. «Генетически модифицированные организмы и биологическая безопасность». Экоинформ, №10, 2004.

9. Малыгин А.Г., Ермакова И.В. Соевая диета подавляет репродуктивные функции грызунов. *Современные проблемы науки и образования. Биологические науки.* 2008, 6, 26.
10. Монастырский О.А. Продовольственная безопасность России: вчера, сегодня, завтра. *Экоинформ*, 4, 2004. 64с.
11. Олефиренко Н.Л. (ред.). Справочник потребителя «Как выбрать продукты без трансгенов?» 2005, 2006гг.
12. Чирков Ю.Г. *Время химер. Большие генные игры.* Москва. ИКЦ «Академкнига». 2002, 397 с.
13. Эндгаль Ф.У. "Семена разрушения: тайная подоплека генетических манипуляций" Изд-во "Нестор-история", 2009г.
14. Яблоков А.В., Баранов А.С. ГМО и продукты из них опасны. В кн. «ГМО - скрытая угроза России». 2004, 6-21.
15. Doerfler W. The insertion of foreign DNA into mammalian genomes and its consequences: a concept in oncogenesis. *Adv Cancer Res.* 1995, 66, 313-44.
16. Ermakova I. Influence of genetically modified soya on the birth-weight and survival of rat pups// *Proceedings "Epigenetics, Transgenic Plants and Risk Assessment"*, 2006, 41-48.
17. Ermakova I.V. GM soybeans revisiting a controversial format//*Nature Biotechnology*, V.25, N12, 2007, 1351-1354.
18. Ewen S.W, Pusztai A. Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. *Lancet.* 354 (9187), 1999.
19. Malatesta M., Biggiogera M., Manuali E., Rocchi M.B.L., Baldelli B., Gazzanelli G: Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean. *Eur. J. Histochem.*, 47, 2003, 385-388.
20. Malatesta M., Caporalony C., Gavaudan S., Rocchi M.B.L., Tiberi C., Gazzanelli G. Ultrastructural, morphometrical and immunocytochemical analysis of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. *Cell Struct. Funct.*, 27, 2002, 173-180.
21. Mercer, D.K., Scott, K.P., Bruce-Johnson, W.A., Glover, L.A. and Flint, H.J. Fate of free DNA and transformation of oral bacterium *Streptococcus gordonii* DL1 plasmid DNA in human saliva. *Aplied and Environmental Microbiology.* 65, 1999, 6-10.
22. Open Letter from World Scientists to All Governments Concerning Genetically Modified Organisms (GMOs), 2000.
23. Prescott, V.E., Campbell, P.M., Moore, A., Mattes, J., Rothenberg, M.E., Foster, P.S., Higgins, T.J.V. and Hogan, S.P. Transgenic expression of bean alpha-amylase inhibitor in peas results in altered structure and immunogenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 53, 2005, 9023-9030.
24. Pusztai A. Report of Project Coordinator on data produced at the Rowett Research Institute. SOAEFD flexible Fund Project RO 818. 22 October 1998.
25. Pusztai A. *Genetically Modified Foods: Are They a Risk to Human/Animal Health.* Biotechnology: genetically modified organisms. 2001.
26. Schubbert R., Lettmann C. and Doerfler W. Ingested foreign (phage M13) DNA survives transiently in the gastrointestinal tract and enters the blood stream of mice. *Molecules, Genes and Genetics* 242, 1994, 495-504.
27. Schubbert R., Hohlweg U., Renz D. and Doerfler W. On the fate of orally ingested foreign DNA in mice: chromosomal association and placental transmission in the fetus. *Molecules, Genes and Genetics* 259, 1998, 569-576.
28. Seralini G.E., Cellier D., Vendomois JS. New Analysis of a Rat Feeding Study with a Genetically Modified Maize Reveals Signs of Hepatorenal Toxicity// *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 2007.

29. Smith Jeffrey "Genetic Roulette" The Documented Health Risks of Genetically Engineered Foods. USA, Fairfield, IOWA, 320 p.
30. Turrini, A.1, Sbrana, C.2, & Giovannetti, M Experimental Systems to Monitor the Impact of Transgenic Corn on Keystone Soil Microorganisms. 16 IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20, 2008
31. Velimirov A, Binter C and Zentek J. (2008) Biological effects of transgenic maize NK603xMON810 fed in long term reproduction studies in mice. Report, Forschungsberichte der Sektion IV, Band 3. Institut für Ernährung, and Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Vienna, Austria, November 2008.
32. World Scientists Statement. Supplementary Information of the Hazards of Genetic Engineering Biotechnology. Third World Network. 2000.

Опубликовано: журнал "Федерация", 2012, №1-3, стр.15–22.



Ермакова Ирина Владимировна, – доктор биологических наук, международный эксперт по продовольственной и экологической безопасности, ведущий научный эксперт Русского Физического Общества, Безсмертный почётный член Русского Физического Общества

